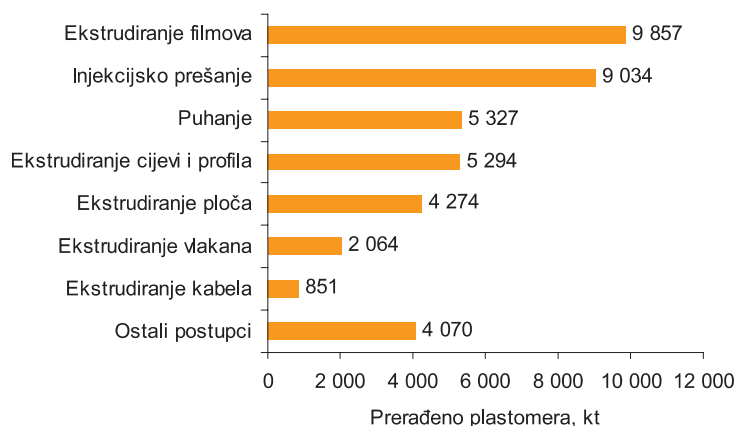


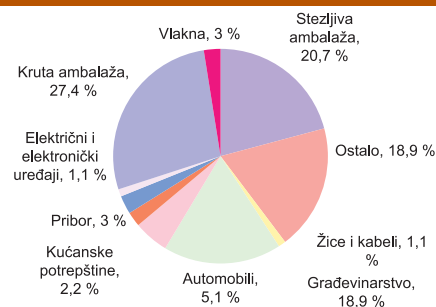
SLIKA 17. Broj prerađivača prema pojedinom postupku preradbe plastike u Europi u 2007.<sup>9</sup>



SLIKA 18. Količine plastomera prerađenih pojedinim postupkom u Europi u 2007.<sup>9</sup>

prije svega namijenjeni zaštiti (ambalaža, odjeća, građevinarstvo) te logistici (transport, skladištenje i čuvanje), zasigurno je pred njima dobra budućnost. A ako se u obzir uzme

njihov doprinos smanjenju potrošnje energije (građevinarstvo, transport), može se reći kako nam polimerni materijali trebaju za kvalitetniji razvoj društva u cjelini.



SLIKA 19. Udjeli pojedinih područja primjene u ukupno potrošenim plastomerima u Europi u 2007.<sup>9</sup>

#### LITERATURA

1. N. N.: *2006 Plastics Business Data and Charts*, PlasticsEurope Deutschland, Juni 2007.
2. N. N.: *World Rubber Production and Consumption*, www.lgm.gov.my/nrstat/T1.htm, 31. 10. 2007.
3. Reifenhäuser, U.: *Plastics and rubber have changed the world*, www.k-online.de, 18. 10. 2007.
4. N. N.: *ITP's World Trade Annual Reviews of 2006*, International Trader Publications, Inc., April 2007.
5. N. N.: *PIPS Year-End Statistic for 2006*, www.americanchemistry.com, 27. 8. 2007.
6. Carreau, W. R.: *Overview of the U.S. plastics industry in 2006*, Press Conference, SPI – The plastics industry trade association, 24. 10. 2007.
7. N. N.: *U.S. plastics industry outpaces other American manufacturing and increase role in international trade*, Press Release, SPI – The plastics industry trade association, October 2007.
8. N. N.: *US plastics industry records growth in 2004*, www.plastemart.com, 17. 8. 2005.
9. N. N.: *The European plastics industry*, u *AMI's 2007 European plastics industry report*, Amiplastics, Bristol, 2007.

## Polimerni materijali i dodatci

Priredile: Ana PILIPOVIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE

### Plastomerni hibridi – kombinacija metala i plastike

Tvrtka DuPont najavila je suradnju s kanadskim tvrtkama *Morph Technologies* i *Integran Technologies* te američkom tvrtkom *PowerMetal Technologies* radi razvoja i komercijalizacije hibrida materijala, kombinacije nanometala i polimera (slika 20), za izradbu vrlo laganih proizvoda koji uključuju čvrstoću i krutost metala i fleksibilnost dizajna te malu masu plastomera visokih zahtjeva.

Patentirani postupak *MetalFuse* proizvodi metale s veličinom zrna 1 000 puta manjom od onih konvencionalnih metala. Nanokristalni nikal ili feronikal metali su visokih zahtjeva, koji su dva do tri puta čvršći od normalnog čelika, a jednako tako i mnogo tvrdi, s nižom trošivošću i nižim faktorom trenja. Postupkom se izravno oblikuje in-

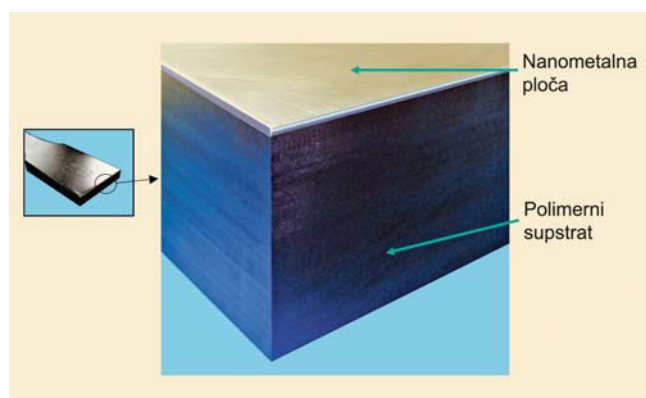
tegralna metalna ploča s nanokristalnom strukturom zrna. Nanočestice se ne stvaraju ni u jednom stupnju proizvodnje.

Metal pruža čvrstoću i krutost, no ograničen je u sposobnosti stvaranja kompliciranih oblika. Nasuprot tomu, plastomeri omogućuje veliku slobodu u stvaranju različitih oblika i integriranju funkcija, pa

postupak omogućuje konstruktorima kombiniranje najboljeg od obaju materijala.

Početni razvoj usmjerit će se na primjenu u automobilske industriji, elektroničkim proizvodima za kućanstvo i sportske proizvode.

www2.dupont.com



SLIKA 20. Patentirani hibrid materijala kombinacije nanometala i plastomera tvrtke DuPont

### Novi polipropilen za injekcijsko prešanje

Kao odgovor na potrebu ambalažne industrije za djelotvornijom ambalažom poboljšane kvalitete, tvrtka *Borealis* na tržište je uvela *Bormod BJ368MO*. Novi tip polipropilena za injekcijsko prešanje odlikuje se odličnim uporabnim svojstvima i bržom proizvodnošću. Namjena materijala je izrada ambalaže za prehrambene proizvode za pakiranje salate, margarina te svježih i smrznutih mliječnih proizvoda (slika 21).



Slika 21. Primjer primjene polipropilena *Bormod BJ368MO*

U preradbi *Bormod BJ368MO* povisuje proizvodnost za oko 20 %. Materijal se temelji na *Borealisovu* nukleacijskom postupku, koji omogućuje brzo očvršćivanje u kalupu. Kraći ciklusi injekcijskog prešanja omogućeni su i dodatkom antistatika, koji omogućuju vađenje otpreska iz kalupa i pri 90 °C.

Dodatno, jedinstvena mješavina izvrsne tečajivosti i čvrstoće omogućuje prerađivačima izradbu tankostijene ambalaže, s debljinama stijenke od 0,3 mm bez utjecaja na žilavost.

Svojstva polipropilena su visoka savojna žilavost, koja je održana i pri niskim temperaturama (–20 °C), otpornost na padanje i čvrstoću pri slaganju u visinu tijekom skladištenja. Odlična dimenzijska stabilnost olakšava preradbu, a antistatici sprječavaju nakupljanje prašine tijekom preradbe i uporabe.

*Borealis* Press Release, 10/2007.

### Novi filmovi za pakiranje ambalažnih proizvoda

Tvrtka *DuPont* razvila je novi materijal za izradbu filmova za ambalažu kristalne prozirnosti i niske cijene (slika 22). *DuPontov* ionomer visoke čvrstoće *Surlyn* pruža dobru kombinaciju svojstava krutosti (dvostruko je krući u usporedbi s klasičnim materijalima), otpornosti na abraziju i bušenje, prilagodljivosti raznim oblicima pakiranja i dobro zatvaranje.



SLIKA 22. Proizvodi pakirani u nove filmove

Uporabom *Surlyna* mogu se poboljšati i postojeći filmovi. To rezultira izradbom nove razrijeđene strukture filmova koji su niže mase, dobre krutosti, poboljšano prijanjanja prilikom zatvaranja, povećanih mehaničkih svojstava i, najbitnije, nižih ukupnih troškova pakiranja.

*Surlyn* se primjenjuje za izradbu *Amtor OptiSur* filma, najčešće za pakiranje mesnih prerađevina. Zahvaljujući *Surlynu*, glavna prednost *Amtor OptiSur* filma je čvrst sekundarni spoj koji otklanja nečistoće koje se javljaju kod mesnih prerađevina zbog prisutnosti raznih tekućina. Sekundarno spajanje ostvaruje se toplinskim procesom s pomoću pare, toploga zraka ili tople vode. Toplina i odgovarajući podtlak stvaraju sekundarni spoj u svim područjima ambalaže gdje nije mesni proizvod, sprječavajući istjecanje krvi i ostalih kapljivina. Time se sprječava rast bakterija i omogućuje bolja prozirnost filma. Također, smanjena je mogućnost bušenja i gubitak vakuumu. U usporedbi s dosadašnjim polietilenskim filmovima, *Amtor OptiSur* je sjajniji, bolje prijanja, dopušta više brzine proizvodnje s nižom temperaturom, više je krutosti i niže ukupne cijene.

Za pakiranje riba i morskih plodova upotrebljava se *DuPont Selar VP*, ionomer koji omogućuje povećanu propusnost kisika ili vodene pare i prilagođavanje različitim ambalažnim oblicima. *Selar VP* moguće je upotrijebiti i pri proizvodnji drugih filmova, čime se produljuje trajnost proizvoda i njegova svježina.

Filmovi se prevlače i smolom *Appeal*, kojom se sprječava nastanak magle uzrokovane vlažnim proizvodima. Također, svi nabrojani filmovi lakše se odvajaju od spremnika napravljenih od PP-a, PS-a, PVC-a, PE-a i PET-a.

*DuPont* Press Release, 5/2007.

### Provodljivi Noryl GTX

Tvrtka *GE Plastics* razvila je novi, ekološki prihvatljiv materijal s provodljivim punilima koja otklanjaju potrebu za elektrostatičkim temeljnim premazima, nazvan *Noryl GTX*. Naime, elektrostatički temeljni premaz ispuštaju štetna otapala u okolinu, a u usporedbi s postupkom bojenja, prevlačenje

prahom smanjuje emisiju hlapljivih organskih sastojaka do 98 %.

U slučaju prevlačenja prahom *Noryl GTX* može zamijeniti metalne supstrate te tako smanjiti potrebu za skupom kemijskom obradom. Što, naravno, povoljno utječe na okoliš: smanjuje emisiju plinova i povisuje energijsku učinkovitost.

*Noryl GTX* je mješavina poliamida (PA) s modificiranim poli(fenilen-eterom) (PPE) ojačanim provodljivim punilom (slika 23). Njime se osigurava elektrostatička adhezija. Za razliku od uobičajenih plastomera koji se prevlače elektrostatičkim temeljnim premazima ili metala koji se moraju prebraditi za otklanjanje masnoća, *Noryl GTX* zahtijeva samo postupak pranja prije početka prevlačenja.



SLIKA 23. Spremnik načinjen od *Noryl GTX*

Ova se smola najčešće primjenjuje pri izradbi namještaja, dijelova motora, osobnih i teretnih vozila, ali i za električne i svjetlosne uređaje. Smola *Noryl GTX* sadržava sredstvo za zaštitu od gorenja te mineralna i staklena punila. Prerađuje se injekcijskim prešanjem ili ekstrudiranjem.

*GE Plastics* Press Release, 5/2007.

### Inovacije u proizvodnji bijele tehnike

Novi *Borealisov* staklom ojačan polipropilen *GB266WG* zbog svoje postojanosti na deterđente upotrebljava se za izradbu unutrašnjosti perilica rublja i posuđa i time smanjuje potrebu za uporabom više različitih materijala u proizvodnom postupku (slika 24).



SLIKA 24. Unutrašnjost perilice za posuđe načinjena od polipropilena *GB266WG*

Polipropilen GB266WG je lagan, izdržljiv materijal, postojan na agresivne okoline. Sprječava starenje, oksidaciju, trošenje, nastajanje napuklina, gubitak čvrstoće, krutosti, savitljivosti, boje i sjaja. Poboljšava toplinsku i zvučnu propusnost, posjeduje visoku krutost te se dobro spaja s ostalim čeličnim dijelovima, što rezultira sniženjem troškova proizvodnje bijele tehnike.

Borealis Press Release, 6/2007.

### Japanke od novoga materijala

Tvrtka *Keltan* u suradnji s tvrtkom *DSM Elastomers* predstavila je novi materijal za japanke namijenjene hodanju po vrućem pijesku i vodi (slika 25). Ove su japanke napravljene od materijala *Keltan 3200A*, koji je visoko postojan na oštećenja uzrokovana UV zračenjima, visokim temperaturama i slanom vodom. Dostupne su u raznim bojama i oblicima te su izrazito savitljive i udobne za nošenje.



SLIKA 25. Nove japanke za plažu

DSM Elastomers Press Release, 6/2007.

### Novi polipropilenski čepovi

Tvrtka *Borealis* razvila je jedinstven polipropilen *RE450MO* za izradbu čepova na bocama za razne napitke (slika 26). Proizvodnja polipropilena *RE450MO* temelji se na *Borstar* tehnologiji koja omogućuje dobra mehanička i druga svojstva (čvrstoću, savitljivost, laku integraciju boja i organoleptičke karakteristike). Materijal ne sadržava dodatke koji mogu pokvariti okus i miris tekućina. Polipropilen *RE450MO* sadržava jako male količine hlapljivih organskih sastojaka, koji materijalu daju visoku čistoću. Osim tih svojstava ovaj materijal ima dobru tecljivost, mogućnost velikog broja zatvaranja i otvaranja boca bez oštećenja boje i nisko naprezanje.

Borealis Press Release, 6/2007.



SLIKA 26. Novi polipropilenski čepovi

### Matirani PET film izvrsne bistrine

Japanska tvrtka *Toray* predstavila je novi PET film matirane površine, koji, uz ostala svojstva PET-a, proširuje njegovu uporabu kao ambalažnog materijala. Ovaj je novi PET film napravljen postupkom koekstrudiranja, izvrsne je bistrine postignute u kombinaciji s nanočesticama koje omogućuju različite razine sjaja.

Rabi se za izradbu različitih etiketa, uključujući neobrađene i one pritisno osjetljive, koje se upotrebljavaju za automobile i za razne pile. Izrađuje se i laminirani PET film za etikete na torbama. Također se upotrebljava za uređenje interijera (naljepnice na prozorima ili tapete).

Bilo da se rabi u industriji ili za ambalažu, ovaj novi PET film izvrsne je bistrine i smanjuje odsjaj. Film je izvrsne toplinske postojanosti i mehaničkih svojstava, uključujući visoku čvrstoću i dimenzijsku stabilnost. Rastezna čvrstoća mu je 50 % viša od prijašnjih matiranih filmova.

www.toray.com

### Plastični i gumeni proizvodi

**Priredile: Tatjana HARAMINA, Ana PILIPOVIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE**

### Benzin proizveden od plastičnoga otpada

Stručnjaci moskovskoga *Mendeljejevljeva sveučilišta kemijske tehnologije* proizveli su od kilograma otpadnih plastičnih vrećica litru benzina. Benzin se pridobiva iz samljevenoga polietilenskog, polipropilenskog i polistirenskog otpada te otpadnoga PET-a katalitičkom toplinskom razgradnjom polimernih materijala.

U prvoj fazi otpad se melje i tali (otpad nije potrebno prije mljevenja oprati). Zatim se miješa s katalitičkim prahom i izlaže toplinskoj razgradnji pri određenoj temperaturi i tlaku.

www.engineerlive.com

### Nova ambalaža za gume za žvakanje

Slastičarska tvrtka *Cadbury* izabrala je proizvođača polipropilena s metalocenskim katalizatorima, *Basell Metocene*, za izradbu

ambalaže za svoj novi proizvod – gumu za žvakanje nazvanu *Hollywood sphere*.

Homopolimer polipropilena izabran je zbog visoke krutosti i prozirnosti, a injekcijski prešana ambalaža izrađuje se u francuskoj tvrtki *Millat Marius*. Ambalaža je nalik na kristalnu kuglu s prozirnim i obojenim dijelom sjajne površine (slika 27). Prilikom izbora materijala zahtijevana je kombinacija visoke bistrine i sjajne površine te visoka krutost. Spremnik sadržava oko 70 komada guma za žvakanje, a predviđeno je da se ostavlja na stalnim mjestima kao što su automobili ili uredi.

Polipropilen je nižeg tališta u usporedbi sa standardnim homopolimerima polipropilena, čime je povećana proizvodnost zbog skraćivanja trajanja ciklusa.



SLIKA 27. Polipropilenska ambalaža gume za žvakanje tvrtke *Cadbury*

Basell Press Release, 11/2007.

### Revolucija u izradbi priprema za puhanje boca

Uobičajeni postupak izradbe priprema za puhanje boca je injekcijsko prešanje. Obilježje tog postupka pravljenja priprema je zaostalo ušće. Stoga je talijanska tvrtka *Sacmi*, vodeći proizvođač preša za izravno prešanje čepova i zatvarača, odlučila svoje znanje usmjeriti na razvoj postupka za ekstruzijsko izravno prešanje priprema (e. *Preform Advanced Moulding, PAM*) za puhanje boca. Osušeni granulat PET-a dobavlja se do kontinuirane jedinice za taljenje, gdje se rastaljuje i ekstrudira kroz mlaznicu. Pripremak se reže na točno određenu veličinu i postavlja u kalupe. Kalupi se hidraulički zatvaraju pri pomno određenom tlaku i brzini. Nakon prešanja pripremi se prenose u *karusel* za naknadno hlađenje, koje osigurava njihovu toplinsku, dimenzijsku i fizičku postojanost, i transportiraju se izlaznim kanalom.